

⑫ 公開特許公報(A) 平3-10965

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月18日

B 62 D 1/16

9034-3D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 自動車のステアリングコラムチューブ

⑯ 特 願 平1-143856

⑰ 出 願 平1(1989)6月6日

⑱ 発 明 者 鈴木 比呂司 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社
内⑲ 発 明 者 上 田 亨 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社
内

⑳ 出 願 人 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 吉田 茂明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

自動車のステアリングコラムチューブ

2. 特許請求の範囲

(1) 車体に固定されたコラムチューブフロア部材の上端部にコラムチューブアッパ部材の下端部を摺動自在に外嵌して、断面略U字形の外向き曲成部を有するエネルギー吸収プレートを、前記コラムチューブフロア部材と前記コラムチューブアッパ部材との間に周方向に沿って複数配置した自動車のステアリングコラムチューブにおいて、

前記各エネルギー吸収プレートの外向き曲成部が前記コラムチューブアッパ部材の下端部内に位置するようにして、前記エネルギー吸収プレートの内側片先端側を前記コラムチューブフロア部材の上端部に固定するとともに、外側片先端側に前記コラムチューブアッパ部材の下端面に係止可能な係止片を設け、かつ前記各エネルギー吸収プレートを、前記コラムチューブアッパ部材の摺動方向に沿う複数位置に相互にずらして配置したことを

特徴とする自動車のステアリングコラムチューブ。

(2) 車体に固定されたコラムチューブフロア部材の上端部にコラムチューブアッパ部材の下端部を摺動自在に外嵌して、断面略U字形の外向き曲成部を有するエネルギー吸収プレートを、前記コラムチューブフロア部材と前記コラムチューブアッパ部材との間に周方向に沿って複数配置した自動車のステアリングコラムチューブにおいて、

前記各エネルギー吸収プレートの外向き曲成部が前記コラムチューブアッパ部材の下端部内に位置するようにして、前記エネルギー吸収プレートの内側片先端側を前記コラムチューブフロア部材の上端部に固定するとともに、外側片先端側を前記コラムチューブアッパ部材の下端部に固定し、かつ前記エネルギー吸収プレートの内側片の幅寸法を先端側に向けて段階的に増大させたことを特徴とする自動車のステアリングコラムチューブ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、自動車のステアリングコラムチューブ

ープに関し、特にそのエネルギー吸収構造の改良に関する。

(従来の技術とその課題)

自動車の衝突事故において、運転者が慣性により前方へ放り出されて、ステアリング装置等に激しく打ちつけられることから保護するために、ステアリング装置にエアバックを装着するとともに、ステアリング装置自体にも軸方向に圧縮変形して衝突エネルギーを吸収する構造を採用した安全装置が従来より開発されている。

この種の安全装置では、車両衝突直後にエアバックが膨脹するため、運転者はエアバックを介してステアリング装置に押し付けられることになり、したがって衝突後しばらくの間は、このエアバックと、ステアリング装置の軸方向の圧縮変形との協働作用によって衝突エネルギーが吸収され、その後エアバックによるエネルギー吸収が行なわれなくなってしまうのはステアリング装置の軸方向の圧縮変形のみによって衝突エネルギーが吸収される。

ところで、上記安全装置では、衝突エネルギー

の吸収が行なわれる全区間にわたり、荷重が法定の上限値にできるだけ近い大きな値で時間的に安定して作用するように、その荷重特性を設定することが乗員保護の安全を図る上で望ましい。

したがって、ステアリング装置自体に要求される荷重特性としては、エアバックが作用する前半区間では荷重が小さく、エアバックが作用しない後半区間では荷重が大きくなるように設定するのが望ましい。

第11図はそのようなステアリング装置(特開昭57-201761号)を示す要部切欠側面図である。同図に示すように、このステアリング装置は、コラムチューブ1とコラムチューブ1内に挿入されるステアリングシャフト2とを有している。コラムチューブ1は、車体3に固定されたロアチューブ1aと、そのロアチューブ1aの上部に下端部が摺動自在に嵌合されたアッパチューブ1bとで構成される。ステアリングシャフト2は、コラムチューブ1に回転自在に支持された筒状のロアシャフト2aと、そのロアシャフト2aの上

端部に下端部が摺動自在に嵌合されたアッパシャフト2bとで構成される。さらに、アッパシャフト2bの上端には図示しないステアリングハンドルが取付けられるとともに、ロアシャフト2aの下端が図示しないステアリングギヤに連結されて、ステアリングハンドルの回転が、アッパシャフト2bおよびロアシャフト2aを介してステアリングギヤに伝達されるように構成している。

第12図に第11図の一点鎖線IIで囲まれる部分の拡大断面図を示す。同図に示すように、アッパシャフト2bのロアシャフト2aへの嵌合部の外周面には、径の異なる2個のスチールボール4、5がロアシャフト2aの外周面からそれぞれ異なる量だけ突出するようにして凹部2c内に収容される。一方、ロアシャフト2aのアッパシャフト2bへの嵌合部は、上方に向かうにつれて内径寸法が段階的に大きくなるようにして、小径部6、中径部7および大径部8が形成される。そして、中径部7に上記小径のスチールボール4の一部を食い込むとともに、大径部8に大径のスチールボ

ール5を接触させるように構成している。

なお、上述したように、このステアリング装置には、そのステアリングハンドルにエアバックが装着されている。

このステアリング装置において、車両衝突があると、エアバックが膨脹し、慣性により前方へ放り出された運転者がエアバックを介してステアリングハンドルに打ちつけられる。その際の衝撃力によりアッパシャフト2bが第12図矢符Pに示す方向に押込まれていき、それに伴って、スチールボール4がロアシャフト2aの小径部6を塑性変形させこの区間では、エアバックと小径部6の塑性変形とによって衝突エネルギーが吸収される。さらに、アッパシャフト2bが第12図矢符P方向に押し込まれていって第13図に示すようにスチールボール5が中径部7に至ると、このころにはエアバックによるエネルギー吸収が行なわれなくなっており、したがってこの後はスチールボール4が小径部6を塑性変形させるとともに、スチールボール5が中径部7を塑性変形させることに

より、衝突エネルギーが吸収される。このように、このステアリング装置では、最初にスチールボール4による小径部6の塑性変形が行なわれ、続いてスチールボール5による中径部7の塑性変形が加わることにより、荷重が2段階に変化するようになっている。

しかしながら、従来のステアリング装置では、スチールボール4、5によるロアシャフト2aへの食い込み量の調整により荷重の調整がされるため、スチールボール4、5、ロアシャフト2a、アッパシャフト2bにわずかでも寸法誤差や組付誤差があると、それにより荷重の値が大きく変動し、所望の荷重特性を得るのが困難で安定したエネルギー吸収量が得られないという問題があった。

なお、上記従来例では、エアバックとの関係でステアリング装置の荷重を2段階に変化させる場合について説明したが、他のエネルギー吸収要素が作用する場合には、それに応じて荷重を多段階に変化させることが望まれる。

(発明の目的)

け、かつ前記各エネルギー吸収プレートを、前記コラムチューブアッパ部材の摺動方向に沿う複数位置に相互にずらして配置している。

請求項2記載の発明は、車体に固定されたコラムチューブロア部材の上端部にコラムチューブアッパ部材の下端部を摺動自在に外嵌して、断面略U字形の外向き曲成部を有するエネルギー吸収プレートを、前記コラムチューブロア部材と前記コラムチューブアッパ部材との間に同方向に沿って複数配置した自動車のステアリングコラムチューブであって、上記目的を達成するため、前記各エネルギー吸収プレートの外向き曲成部が前記コラムチューブアッパ部材の下端部内に位置するようにして、前記エネルギー吸収プレートの内側片先端側を前記コラムチューブロア部材の上端部に固定するとともに、外側片先端側を前記コラムチューブアッパ部材の下端部に固定し、かつ前記エネルギー吸収プレートの内側片の幅寸法を先端側に向けて段階的に増大させている。

(実施例)

この発明は、上記従来技術の問題を解消し、荷重が多段階に変化する所望の荷重特性を容易に得ることができて安定したエネルギー吸収量が得られる自動車のステアリングコラムチューブを提供することを目的とする。

(目的を達成するための手段)

請求項1記載の発明は、車体に固定されたコラムチューブロア部材の上端部にコラムチューブアッパ部材の下端部を摺動自在に外嵌して、断面略U字形の外向き曲成部を有するエネルギー吸収プレートを、前記コラムチューブロア部材と前記コラムチューブアッパ部材との間に同方向に沿って複数配置した自動車のステアリングコラムチューブであって、上記目的を達成するため、前記各エネルギー吸収プレートの外向き曲成部が前記コラムチューブアッパ部材の下端部内に位置するようにして、前記エネルギー吸収プレートの内側片先端側を前記コラムチューブロア部材の上端部に固定するとともに、外側片先端側を前記コラムチューブアッパ部材の下端部に係止可能な係止片を設

第1図は請求項1記載の発明に関連した自動車のステアリングコラムチューブ21を示す断面図、第2図は第1図のII-II線断面図、第3図はそのステアリングコラムチューブ21が適用されたステアリング装置を示す略側面図である。これらの図に示すように、このステアリングコラムチューブ21は、車体20に固定されたコラムチューブロア部材22と、このコラムチューブロア部材22より径径の大きいコラムチューブアッパ部材23と、両部材22、23の間に配置された複数のエネルギー吸収プレート24、25とで構成されている。コラムチューブロア部材22の上端部には、コラムチューブアッパ部材23の下端部が摺動方向に沿って摺動自在となるように嵌合される。さらに、コラムチューブロア部材22の上端には、その上端が大径に仕上げられたガイド部22aが形成され、そのガイド部22aの外周面をコラムチューブアッパ部材23の内周面に摺動自在に接触させて、コラムチューブアッパ部材23が摺動する際にスムーズにガイドされるように構成して

いる。

第4図はコラムチューブロア部材22とコラムチューブアッパ部材23との間に配置されるエネルギー吸収プレート24の平面図、第5図はその側面図、第6図はその正面図をそれぞれ示す。これらの図に示すように、エネルギー吸収プレート24は、断面略U字形の外向き曲成部24aを有しており、短寸の外側片24cの先端にその先端が外側に屈曲された係止片24dが形成されるとともに、長寸の内側片24bの先端に太幅の取付領域24eが形成される。このように構成された3個のエネルギー吸収プレート24を、第1図および第2図に示すように、コラムチューブロア部材22とコラムチューブアッパ部材23との間に周方向に沿って等間隔をあけて配置した状態で、内側片24bの取付領域24eがそれぞれコラムチューブロア部材22の外周面に固定されるとともに、外側片24cの係止片24dがそれぞれコラムチューブアッパ部材23の下端面に溶着される。

第7図は、ステアリングコラムチューブ21の荷重特性、言い換えればステアリングコラム21に作用する荷重とその変位量との関係を示す図であり、以下に同図を参考にしながらステアリングコラムチューブ21の動作を説明する。

このステアリングコラムチューブ21において、車両衝突があると、エアバッグが膨張し、慣性により前方へ放り出された運転者がエアバッグを介してステアリングハンドル27に打ちつけられる。そして、その際の衝撃力によりコラムチューブアッパ部材23が第1図矢符Pに示す前方へ押し込まれる。これによりエネルギー吸収プレート24の外側片24cがコラムチューブアッパ部材23によりそれぞれ同方向に押し込まれ、W1の荷重で内側片24bがそれぞれその外向き曲成部24aから先端側にかけて外側に押し開かれるようにして連続的に座屈する。すなわち、この区間では、エアバックと、エネルギー吸収プレート24の連続座屈（荷重W1）とによって、衝突エネルギーが吸収されることになる。

また、上記エネルギー吸収プレート24と同様に構成された3個のエネルギー吸収プレート25が、上記エネルギー吸収プレート24に対し周方向に沿って交互に配置されるようにしながら、上記エネルギー吸収プレート24よりも軸方向に沿って下方側にそれぞれ所定量ずつずらして配置される。その状態で、内側片25b先端の取付領域25eがそれぞれコラムチューブロア部材22の外周面に溶着される。そして、各エネルギー吸収プレート25の外側片25cの先端外周に保持リング26が嵌合されて、各エネルギー吸収プレート25の外側片25cがそれぞれ所定位置に保持されるように構成している。

第3図に示すように、このステアリングコラムチューブ21内には、ステアリングシャフト28が貫通され、その下端部が図示しないステアリングギヤボックス内に収容されるとともに、上端にステアリングハンドル27が取付けられる。また、ステアリングハンドル27にはエアバッグが装着される。

つづいて、上記座屈によりステアリングコラムチューブ21がX1まで変位すると、コラムチューブアッパ部材23の下端面がエネルギー吸収プレート25の係止片25dに保持リング26を介して係止される。また、ほぼこの時点でエアバッグによるエネルギー吸収が行なわれなくなる。したがって、この後、引き続き荷重が加えられると、エネルギー吸収プレート24に加えてエネルギー吸収プレート25の内側片25bも外側に押し開かれるようにして座屈を開始し、以後両方のエネルギー吸収プレート24、25の作用によりW2の荷重で上記座屈が継続されて変位量X2に至る。

このように、このステアリングコラムチューブ21では、エネルギー吸収プレート24、25を軸方向にずらして2個所の位置に配置しているため、荷重Wを2段階（W1、W2）に変化させることができる。また、荷重特性の調整は、エネルギー吸収プレート24、25の取付位置や使用個数、幅寸法等を調整することにより容易に行なえ、寸法誤差や組付誤差の影響を低く抑えて安定した

エネルギー吸収量を得ることができる。しかも、上記第11図ないし第13図に示す従来のステアリング装置のように、ロアシャフト2aの径寸法を3段階に変化させるような複雑な加工を施す必要がなくシャフトの構造が簡単になり生産性も向上する。

なお、上記第1の実施例では、エネルギー吸収プレート24、25を軸方向に沿う2位置に相互にずらせて配置することにより、2段階に荷重を変化させる場合について説明したが、他のエネルギー吸収要素が作用するような場合には、複数のエネルギー吸収プレートを軸方向に沿う3個所以上の位置に相互にずらせて配置することにより、3段階以上に荷重を変化させることもできる。

第8図は請求項2記載の発明に関連した第2の実施例である自動車のステアリングコラムチューブ31を示す断面図、第9図は第8図のⅠ-Ⅰ線断面図、第10図はそのステアリングコラムチューブ31に適用されたエネルギー吸収プレート34を示す平面図である。これらの図に示すように、

位置するように配置されて、内側片34b先端の取付領域37がそれぞれコラムチューブロア部材32の外周面に溶着されるとともに、外側片34cの先端がそれぞれコラムチューブアッパ部材33の下端面に溶着される。

このステアリングコラムチューブ31において、車両衝突によりコラムチューブアッパ部材33が矢付P方向に向けて押し込まれると、内側片34bがその外向き曲成部34aの近傍から先端にかけて順次外側に押し開かれるようにして座屈する。この場合、座屈に要する荷重はエネルギー吸収プレート34の内側片34bの幅寸法に比例するため、細幅部35で座屈が行なわれている区間よりも広幅部36で座屈が行なわれている区間の方が荷重が大きくなり、したがってステアリングコラムチューブ31の変位中に、荷重を小さな値と大きな値の2段階に変化させることができる。

なお、上記第2の実施例ではエネルギー吸収プレート34の内側片34bの幅寸法を2段階に変化させているが、内側片34bの幅寸法を3段以

このステアリングコラムチューブ31は、図示しない車体に固定されたコラムチューブロア部材32と、コラムチューブロア部材32の上端部に下端部が撓動自在に外嵌されたコラムチューブアッパ部材33と、両部材32、33の間に配置された3個のエネルギー吸収プレート34とで構成されている。

コラムチューブロア部材32とコラムチューブアッパ部材33との間に周方向に沿って等間隔をおいて配置される3個のエネルギー吸収プレート34には、それぞれ断面U字形の外向き曲成部34aが設けられる。さらに、各エネルギー吸収プレート34の内側片34bには、その長手方向に沿って幅寸法に変化を持たせることにより、外向き曲成部34a近傍に細幅部35がそれぞれ形成されるとともに、中央領域に細幅部35より広幅の広幅部36がそれぞれ形成され、さらに先端に取付領域37がそれぞれ形成される。そして、各エネルギー吸収プレート34の外向き曲成部34aがコラムチューブアッパ部材33の下端部内に

上の複数段に変化させるようにすれば、荷重を3段階以上に変化させることもできる。

(発明の効果)

以上のように、請求項1記載の自動車のステアリングコラムチューブによれば、内側片の座屈により衝突エネルギーを吸収するようにした複数のエネルギー吸収プレートを、コラムチューブアッパ部材の撓動方向に沿って複数位置に相互にずらせて配置しているため、圧縮中に荷重を多段階に変化でき、しかもエネルギー吸収量が安定するという効果が得られる。

また、請求項2記載の自動車のステアリングコラムチューブにおいても、内側片の座屈により衝突エネルギーを吸収するようにした複数のエネルギー吸収プレートを、その内側片の幅寸法を先端側に向けて段階的に増大させているため、上記と同様の効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は請求項1記載の発明に関連した第1の実施例である自動車のステアリングコラムチュー

ブを示す断面図、第2図は第1図のII-II線断面図、第3図はそのステアリングコラムチューブが適用されたステアリング装置を示す略側面図、第4図はそのステアリングコラムチューブに適用されたエネルギー吸収プレートを示す平面図、第5図はその側面図、第6図はその正面図、第7図は第1の実施例のステアリングコラムチューブの荷重-変位量特性図、第8図は請求項2記載の発明に関連した第2の実施例である自動車のステアリングコラムチューブを示す断面図、第9図は第8図のIX-IX線断面図、第10図は第2の実施例のステアリングコラムチューブに適用されたエネルギー吸収プレートを示す平面図、第11図は従来のステアリング装置を示す要部切欠断面図、第12図および第13図はそれぞれそのステアリング装置の要部拡大断面図である。

- 21, 31...ステアリングコラムチューブ、
 22, 32...コラムチューブロア部材、
 23, 33...コラムチューブアッパ部材、
 24, 25, 34...エネルギー吸収プレート、

- 24a, 25a, 34a...外向き曲成部、
 24b, 25b, 34b...内側片、
 24c, 25c, 34c...外側片、
 24d, 25d...係止片、
 35...細幅部、
 36...広幅部、 37...取付領域

代理人 弁理士 吉田茂明
 弁理士 吉竹英俊
 弁理士 有田貴弘



